



应用于反应堆中微子TPC探测器 研究进展

祁辉荣

文其林, 管宇铎, 余信, 侯少静, 徐美杭, 丁雪峰, 郭聪, 姚海峰

2025, 11, 21 IHEP

- 项目进展
 - 探测器测试中的问题
 - 探测器测试进展

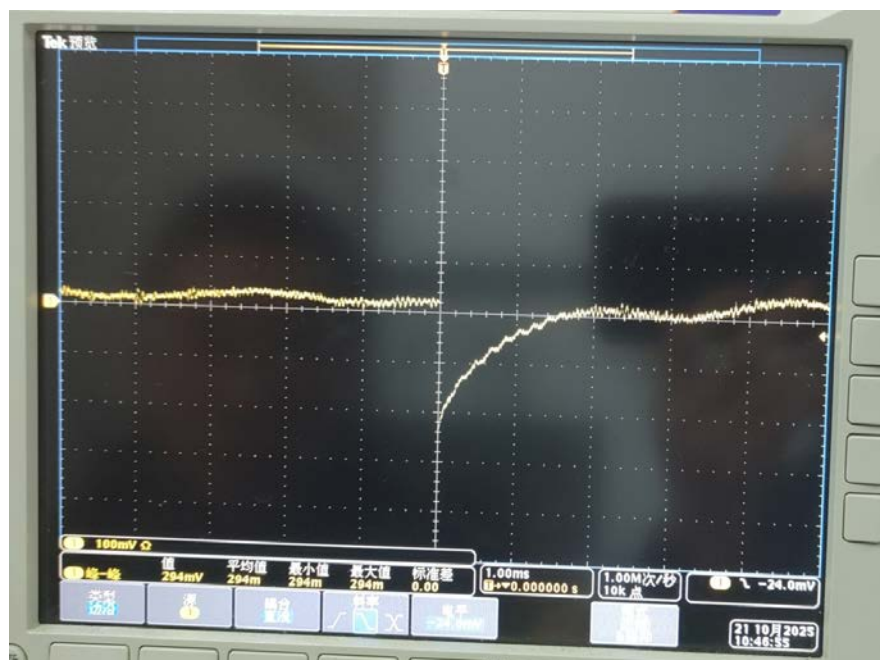
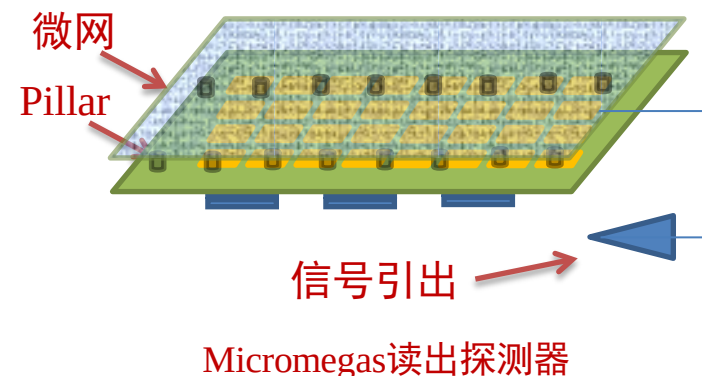
测试进展1 – 探测器腔体真空抽取发现胶封漏点处理

- 探测器腔体真空抽取
 - 重新清楚边缘的密封胶，不锈钢的内圈需要“打毛”处理，增加粘结区域
 - 真空进入到 $\sim 3 \text{ Pa}$ （改善明显）
 - 充入3atm的压力后，保压力通过，**可实现3atm以内的探测器测试**
 - 与美航、少静讨论沟通，新的灌胶方法制作新的读出盖体

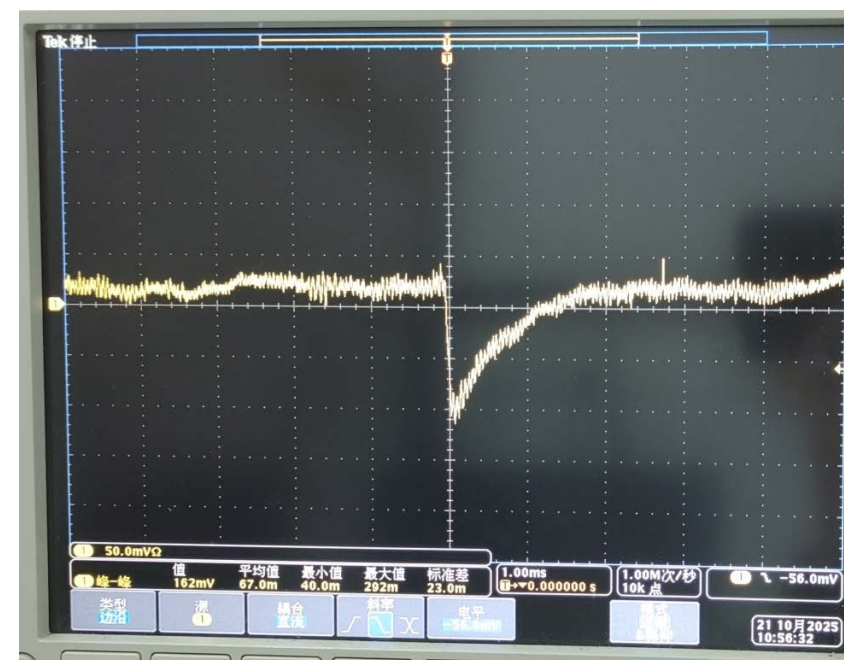


测试进展2 – 物资楼109实验室并行测试进展

- Micromegas探测器并行测试
 - 利用通好工作气体（T2K）的平板探测器
 - 漂移距离仅14mm，漂移电压600V，采用Fe-55放射源（1mCi）
 - Mesh网通过142加载高压测试信号
 - **噪声水平峰峰20mV，显著降噪，且非常稳定**
 - 分别测量了T2K气体，以及CF4气体的探测器信号



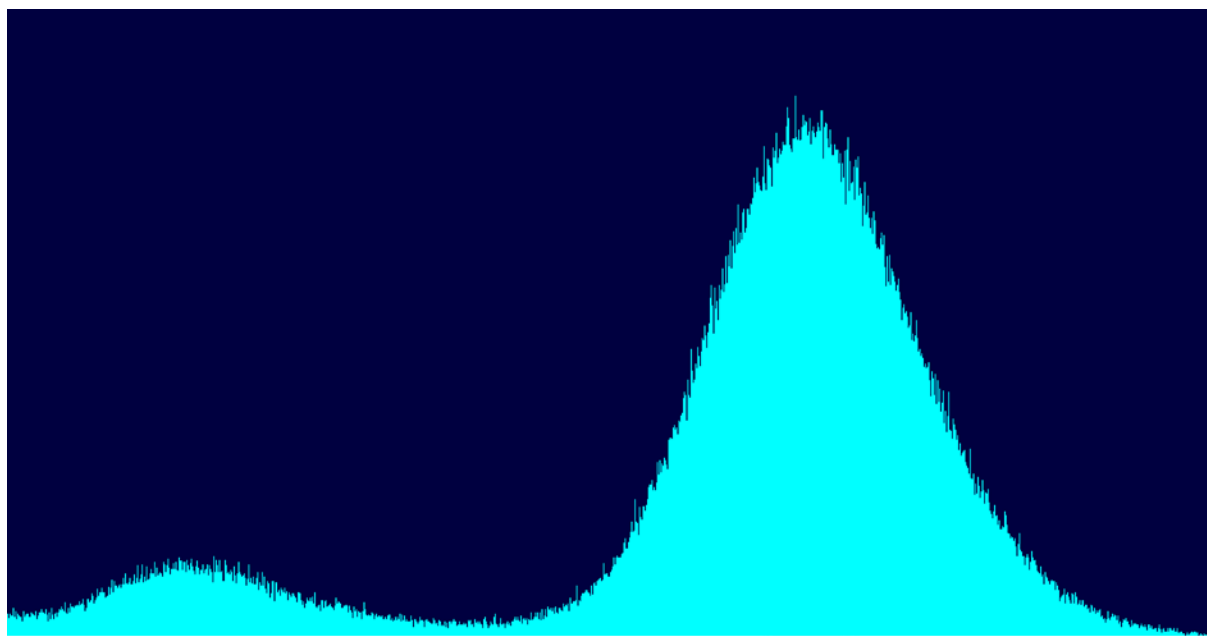
噪声峰峰值20mV + T2K气体 + 输出信号



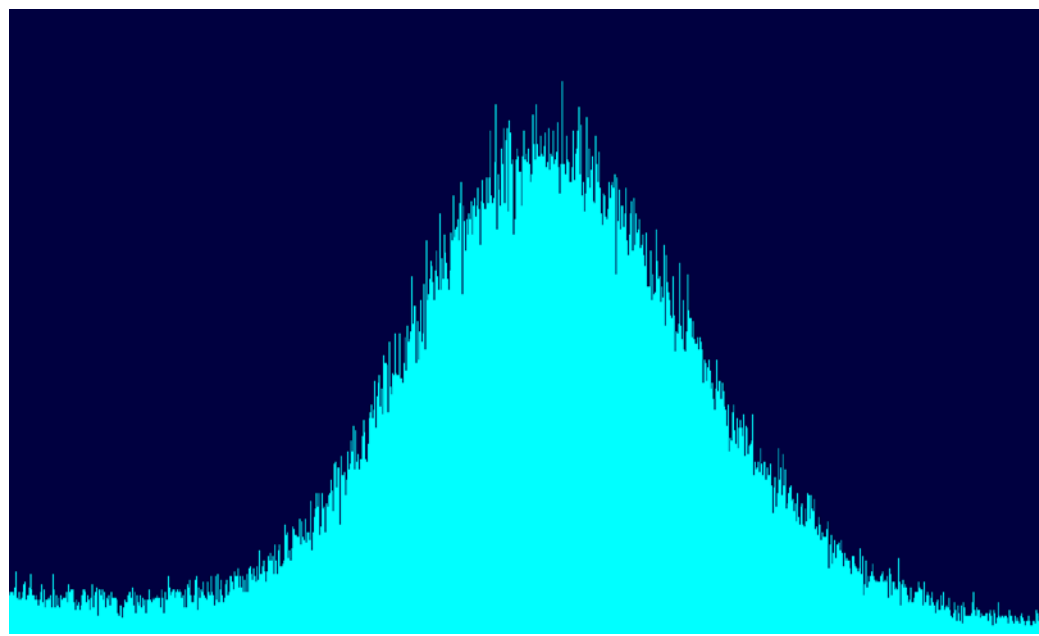
噪声峰峰值20mV + CF4气体 + 输出信号

测试进展3 – 并行实验测量平板Micromegas测量Fe-55能谱@不同气体

- Micromegas探测器并行测试（**其林报告**）
 - T2K气体，Ar/Iso95/5，CF4三种不同气体
 - Mesh网通过142加载高压测试信号
 - 噪声水平峰峰20mV，T2K工作气体，Fe-55放射源 + 1mm直径准直孔，准直厚度9mm铝板
 - 100mm × 100mm Mesh上测量能谱



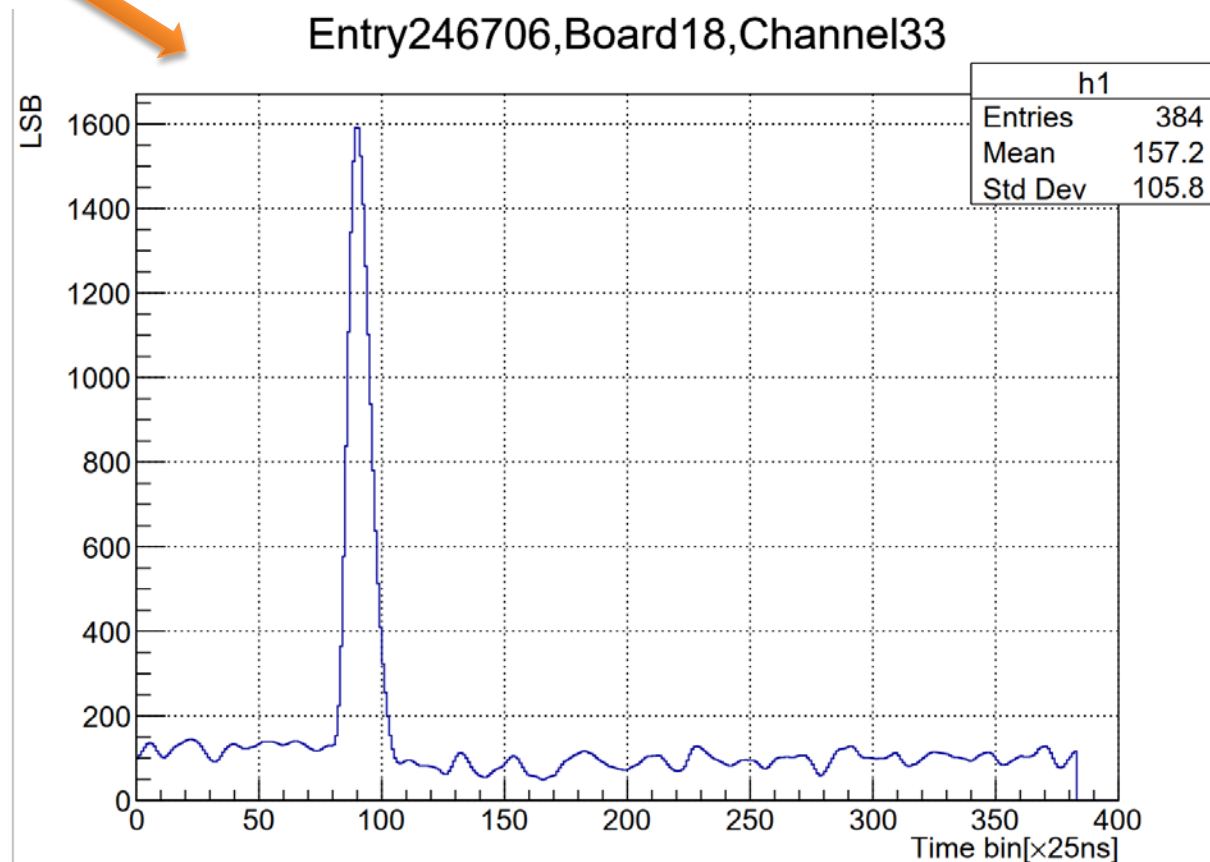
T2K气体 + Fe-55放射源+ 输出能谱



CF4气体 + Fe-55放射源+ 输出能谱

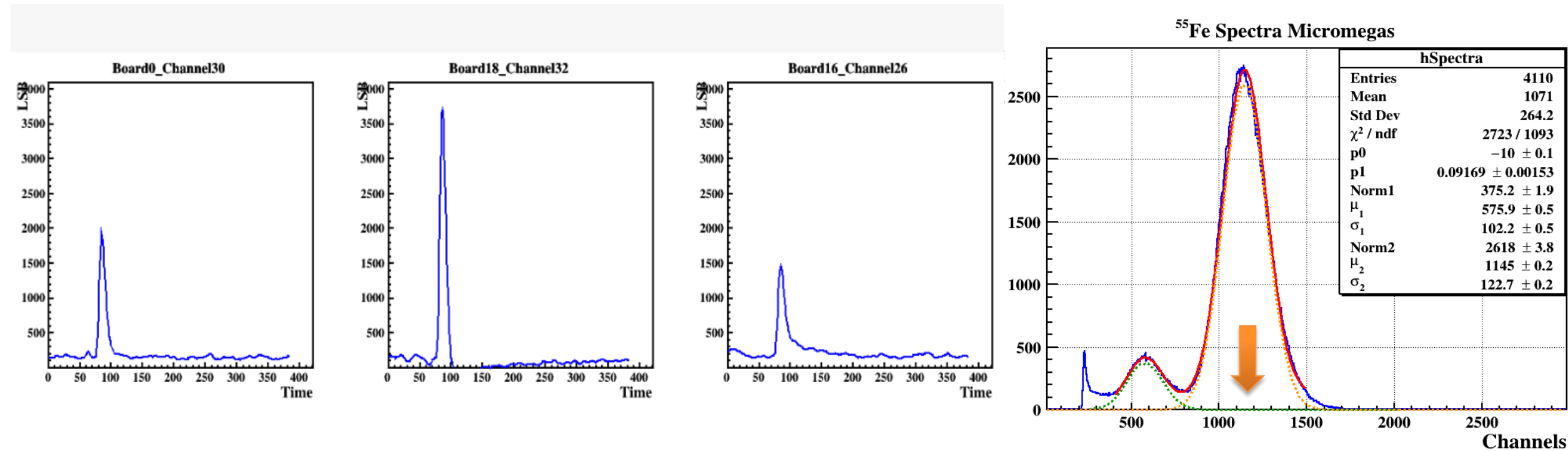
测试进展4 – 条读出测试信号

- Micromegas探测器并行测试
 - T2K气体气体
 - Fe-55放射源 + 1mm直径准直孔，准直厚度9mm铝板
 - 测试到探测器条读出信号



测试进展5 – 并行实验测量平板Micromegas测量Fe-55能谱

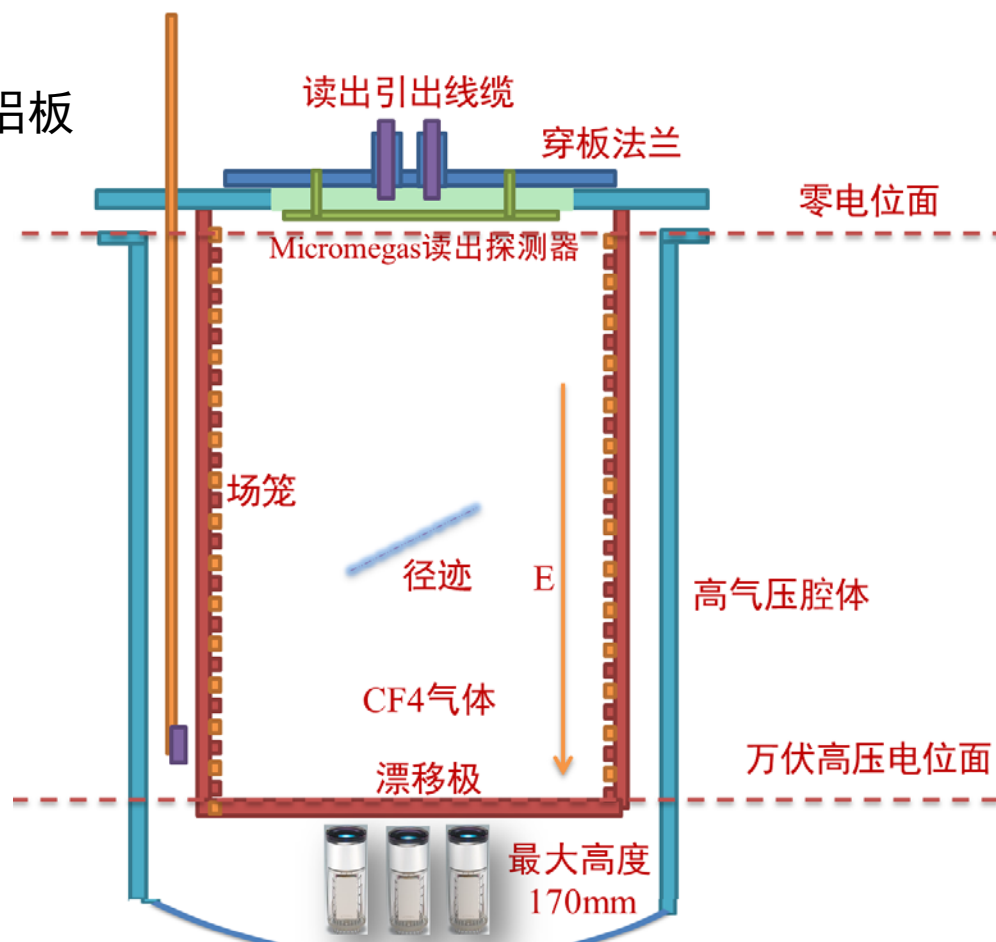
- Micromegas探测器并行测试（**其林报告**）
 - 漂移距离仅14mm，采用Fe-55放射源（1mCi）
 - Mesh网通过142加载高压测试信号
 - 噪声水平峰峰20mV，T2K工作气体，Fe-55放射源 + 1mm直径准直孔，准直厚度9mm铝板
 - 100mm×100mm Mesh上测量能谱
 - 相邻读出条上的信号（条宽度0.4mm），**满足于重心法读出**



Mesh电压 430V + T2K气体 + Fe-55放射源+ 输出能谱

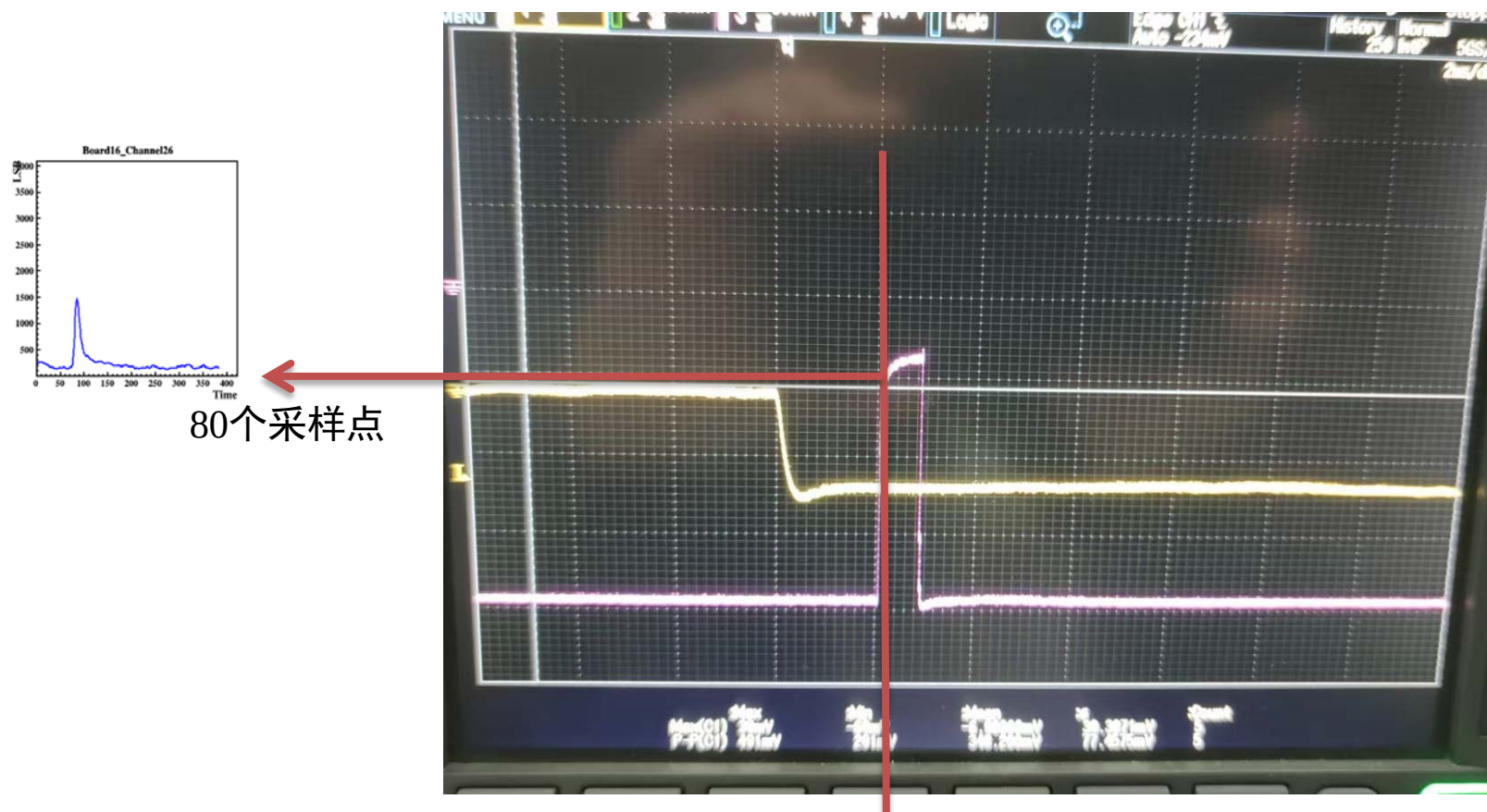
测试进展6 – 下一步测试

- Micromegas探测器并行测试
 - 条读出测量（信号、能谱）
 - 基于现在Ed和Et的优化参数进行获取，不做扫描测量（**已完成**）
 - 条信号已经测量（**已完成**）
 - 噪声水平峰峰20mV，CF4工作气体
 - Fe-55放射源 + 1mm直径准直孔，准直厚度9mm铝板
 - 测量Fe源能谱、电子源能谱、Alpha源能谱
 - 高压CF4气体测量



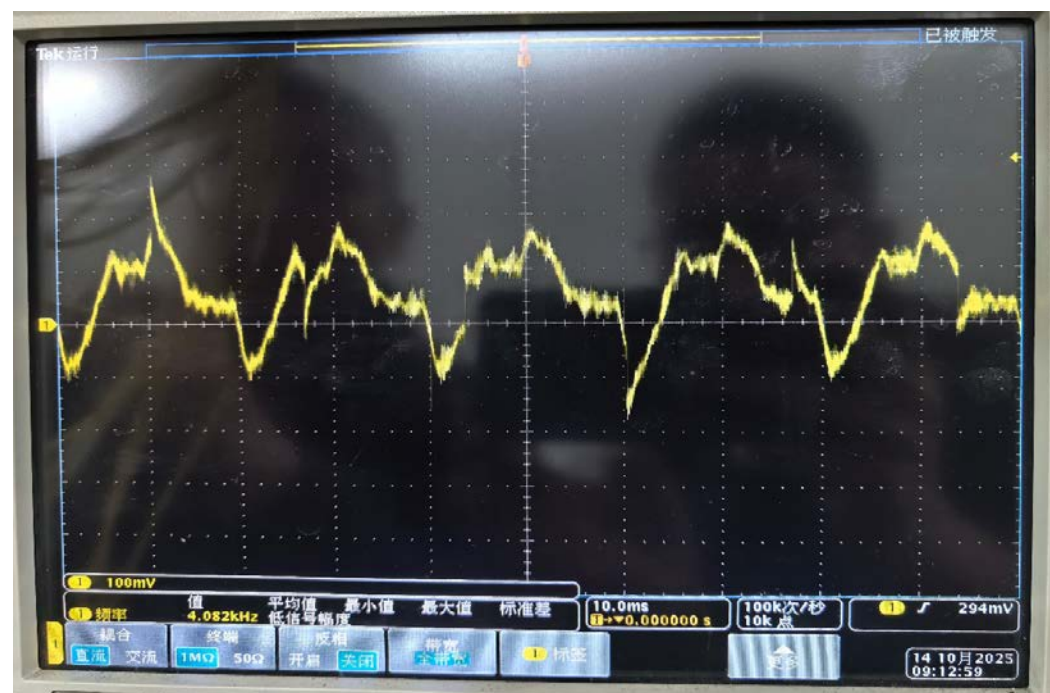
测试进展7 – 公共触发Trigger的调试

- Micromegas探测器并行测试
 - 条读出测量（信号、能谱）
 - 调试Mesh微网的信号作为外部公共触发
 - 调整好触发电平信号，通过示波器上条信号与触发电平信号起始时间
 - 在触发电平信号前采集调整80个采样点采集条读出信号（自触发系统40MHz采样）



测试进展8 – 探测器连接地线带电问题

- 探测器连接地线问题
 - 独立地线来自于3号厅实验外墙埋入地下的一个地线
 - 该地线与探测器、电子学外壳、NIM机箱地（来自市电），二者之间有110V的压差
 - 原因：和零线混接的缘故，一个商用的成品插线板，移除后得以恢复；地线带来的噪声没有明显改变



Many thanks!